Pumpe P 2.1S/P 4.1S Benutzerhandbuch

V6870



HPLC

Hinweis: Der Inhalt des Benutzerhandbuches ist übertragbar auf alle BlueShadow-Produkte. Die Artikelnummern für BlueShadow erhalten Sie auf Anfrage.

Inhaltsverzeichnis

Hinweis: Lesen Sie unbedingt zu Ihrer eigenen Sicherheit das Handbuch und beachten Sie immer die auf dem Gerät und im Handbuch angegebenen Warn- und Sicherheitshinweise!

Bestimmungsgemäßer Einsatz

Hinweis: **Das Gerät ausschließlich in Bereichen des bestimmungsgemäßen Einsatzes einsetzen. Andernfalls können die Schutz- und Sicherheitseinrichtungen des Geräts versagen.**

Geräteübersicht

Die HPLC-Pumpe P 4.1S/P 2.1S mit Pumpenkopf dient in der Hochleistungs-Flüssigkeitschromatografie als Förder- oder Dosierpumpe für analytische oder präparative Anwendungen. Die Pumpe transportiert Lösungsmittel oder gelöste Proben ins HPLC-System.



Abb. 1 P 2.1S mit 10 ml Pumpenkopf



Abb. 2 P 4.1S mit 10 ml Pumpenkopf

Legende

① Display
② Folientastatur
③ Pumpenkopf
④ Drucksensor

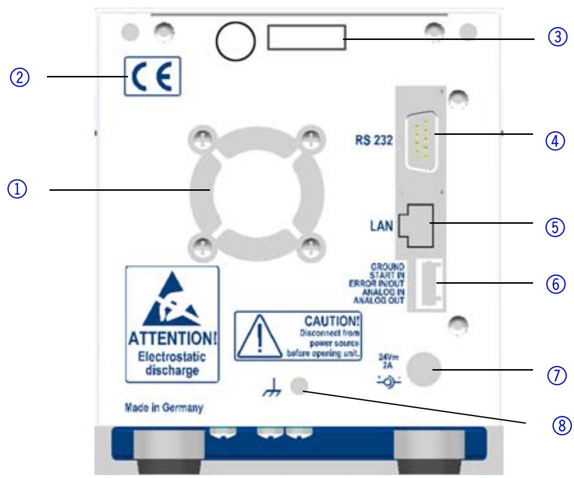


Abb. 3 Pumpe, Rückseite

Legende

① CE-Zeichen
② Öffnung des Lüfters
③ Seriennummer
④ Schnittstelle RS-232
⑤ LAN-Anschluss
⑥ Stiftleiste für Fernsteuerung
⑦ Netzanschluss-Buchse
⑧ Bohrung für Masseanschluss

Externe Geräte wie beispielsweise ein Computer können auf 3 Arten an den Detektor angeschlossen werden:

- Über den LAN-Anschluss innerhalb eines Netzwerks
- Über die Schnittstelle RS-232 als Alternative zum LAN-Anschluss
- Über die Stiftleiste

Einsatzort

Im Laborbetrieb ist ein Einsatz in folgenden Bereichen möglich:

- Biochemische Analytik
- Lebensmittelanalytik
- Pharmazeutische Analytik
- Umweltanalytik
- Chemische Analytik
- Dosieranwendungen

Leistungsübersicht

- Analytischer Pumpenkopf mit Bereich der Flussrate von 0,001–9,999 ml/min und Förderdruck bis 400 bar
- Semi-präparativer Pumpenkopf mit Bereich der Flussrate von 0,01–50 ml/min und einem Förderdruck bis 150 bar
- Doppelkolbentechnik für konstante Flussraten
- Einstellung des minimalen und maximalen Drucks, um die HPLC-Säulen zu schützen oder ein Trockenlaufen der Pumpen zu vermeiden (nur P 4.1S).
- Notaus-Taste, unabhängig von der Steuerung durch eine Chromatografie-Software
- Die Pumpe kann entweder über die Folientastatur als Einzelgerät bedient werden (standalone) oder zusammen mit den Chromatografiesoftwarepaketen genutzt werden
- Die Pumpenköpfe können vom Anwender leicht durch vier von vorne zugängliche Schrauben ausgebaut und ausgetauscht werden.

- Die Pumpe P 4.1S ist im Gegensatz zur P 2.1S zusätzlich mit einem Drucksensor ausgerüstet.

Leistungsspektrum

- Flüssigkeitsförderung mit hoher Flusskonstanz und Flussgenauigkeit
- Lange Lebensdauer
- Pumpenkopf aus Edelstahl oder mit Einsätzen aus Keramik oder Hastelloy-C
- Kolbenhinterspülung
- Hohe physikalische und chemische Stabilität
- Flexible Steuerung über LAN oder RS-232 und über analoge Steuersignale
- Steuerung mit Chromatografie-Software

Optionen

Die Pumpe kann optional mit einer weiteren Pumpe zu einem binären Hochdruckgradientensystem erweitert werden.

Pumpenköpfe

Pumpenköpfe für den Einsatz in analytischen Anwendungen:

- Edelstahl mit Edelstahleinsätzen für Standardanwendungen
- Edelstahl mit Keramikeinsätzen für biokompatible Anwendungen
- Edelstahl mit Hastelloy-C-Einsätzen für aggressive Medien
- verschiedene Pumpenkopfgrößen: 10 ml oder 50 ml

Die Vorderseite des Pumpenkopfs ist mit einem Kennzeichen für die maximale Förderleistung versehen (10 ml oder 50 ml). Pumpenköpfe mit Einsätzen sind zusätzlich mit einem Materialkennzeichen versehen (SST für Edelstahl, C für Keramik, HC für Hastelloy-C).

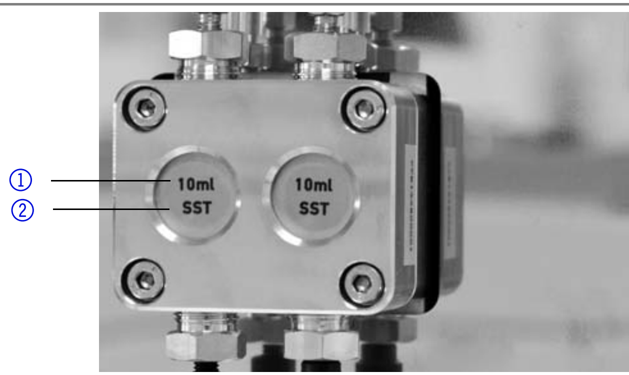


Abb. 4 Pumpenkopf mit Inlays

Legende

① Förderleistung

② Material

Eluenten

Schon die Zugabe kleiner Mengen anderer Substanzen wie Additive, Modifier oder Salze können die Beständigkeit der Materialien beeinflussen.

Die Liste der geeigneten Eluenten wurde anhand einer Literaturrecherche erstellt und ist eine Empfehlung. In Zweifelsfällen kontaktieren Sie die technische Kundenbetreuung.

Nicht geeignete Eluenten
▪ Halogenkohlenwasserstoffe, z. B. Freon®
▪ konzentrierte mineralische und organische Säuren
▪ konzentrierte Laugen
▪ Partikelhaltige Eluenten
▪ Perfluorierte Eluenten, z. B. Fluorinert® FC-75, FC-40
▪ Perfluorierte Polyether, z. B. Fomblin®

Bedingt geeignete Eluenten
▪ Dimethylsulfoxid (DMSO)
▪ leicht flüchtige Eluenten
▪ Methylenchlorid
▪ Tetrahydrofuran (THF)
▪ verdünnte Phosphorsäure

Geeignete Eluenten
▪ Aceton bei 4°-25° C (39,2°-77,0° F)[1]
▪ Acetonitril
▪ Benzol
▪ Chloroform
▪ Essigsäureethylester
▪ Ethanol
▪ Hexan/Heptan 4°-25° C (39,2°-77,0° F)[1]
▪ Isopropanol

Geeignete Eluenten
▪ Kohlendioxid (flüssiges 99,999% CO_2)
▪ Methanol
▪ Phosphatpufferlösungen (0,5 M)
▪ Toluol
▪ verdünnte ammoniakalische Lösung
▪ verdünnte Essigsäure (10-50%) bei 25° C
▪ verdünnte Natronlauge (1M)
▪ Wasser

1. gültig im angegebenen Temperaturbereich

Lieferumfang

Hinweis: **Ausschließlich Ersatzteile und Zubehör vom Hersteller oder einer vom Hersteller autorisierten Firma dazukaufen.**

Pumpe P 2.1S/P 4.1S
Benutzerhandbuch
Netzteil 24 V mit Netzkabel
Installation Qualification Document
Beipack AZURA
Beipack Pumpe

Sicherheit

Berufsgruppe

Das Benutzerhandbuch richtet sich an Personen, die mindestens eine Ausbildung zum Chemielaboranten oder einen vergleichbaren Ausbildungsweg abgeschlossen haben.

Folgende Kenntnisse werden vorausgesetzt:

- Grundlagenkenntnisse der Flüssigchromatografie
- Kenntnisse über Substanzen, die nur bedingt in der Flüssigchromatografie eingesetzt werden dürfen
- Kenntnisse über die gesundheitlichen Risiken beim Umgang mit Chemikalien
- Teilnahme an der Installation eines Geräts oder einer Schulung durch die Firma KNAUER oder einer von KNAUER autorisierten Firma

Gehören Sie nicht zu dieser oder einer vergleichbaren Berufsgruppe, dürfen Sie die in diesem Benutzerhandbuch beschriebenen Arbeiten auf keinen Fall ausführen. Informieren Sie in diesem Fall Ihre Vorgesetzte oder Ihren Vorgesetzten.

Schutzausrüstung

Bei allen Arbeiten an dem Gerät sind die im Labor notwendigen Schutzmaßnahmen zu beachten und folgende Schutzkleidung zu tragen:

- Schutzbrille mit zusätzlichem Seitenschutz
- Schutzhandschuhe
- Laborkittel

Was ist zu beachten?

- Alle Sicherheitshinweise im Benutzerhandbuch
- Die Umgebungs-, Aufstell- und Anschlussbestimmungen im Benutzerhandbuch
- Bei der Arbeit mit Lösungsmitteln den Raum immer gut lüften
- Nationale und internationale Vorschriften für das Arbeiten im Labor
- Vom Hersteller empfohlene oder vorgeschriebene Originalersatzteile, Werkzeuge und Eluenten
- Good Laboratory Practice (GLP)
- Unfallverhütungsvorschriften der Unfallkrankenkassen für Labortätigkeiten
- Aufreinigung der zu analysierenden Substanzen
- Einsatz von Inline-Filtern
- Keine gebrauchten Kapillaren an anderer Stelle im HPLC-System einsetzen
- PEEK-Verschraubungen nur für ein- und denselben Port verwenden oder grundsätzlich neue PEEK-Verschraubungen einsetzen
- Hinweise von KNAUER oder anderer Hersteller zur Säulenpflege beachten

Weitere für Ihre Sicherheit wichtige Themen sind in der folgenden Tabelle alphabetisch sortiert:

Thema	Erläuterungen
Entflammbarkeit	Organische Eluenten sind leicht entflammbar. Keine offenen Flammen in der Nähe des Geräts betreiben, da Kapillaren sich aus der Verschraubung lösen können, und dann eventuell leicht entflammbarer Eluent austritt.

Thema	Erläuterungen
Flaschenwanne	Es besteht die Gefahr eines Stromschlags, falls Eluenten oder andere Flüssigkeiten in das Innere des Geräts gelangen. Deshalb immer eine Flaschenwanne verwenden.
Flüssigkeits-leitungen	Kapillare und Schläuche so verlegen, dass beim Auftreten von Lecks austretende Flüssigkeiten nicht in darunter angeordnete Geräte eindringen können.
Lecks	Regelmäßige Sichtkontrolle des Anwenders auf Undichtigkeit im System wird empfohlen.
Netzkabel	Beschädigte Netzkabel dürfen nicht für den Anschluss der Geräte an das Stromnetz benutzt werden.
Selbstent-zündungs-temperatur	Ausschließlich Eluenten verwenden, die unter normalen Raumbedingungen eine Selbstentzündungstemperatur höher als 150 °C haben.
Steckdosenleiste	Beim Anschluss von mehreren Geräten an eine einzige Steckdosenleiste immer die maximal zulässige Stromaufnahme der Geräte beachten.
Stromversorgung	Geräte dürfen nur an zugelassene Spannungsquellen angeschlossen werden, deren Spannung mit der zulässigen Spannung des Geräts übereinstimmt.
Toxizität	Organische Eluenten sind ab einer bestimmten Konzentration toxisch. Arbeitsraum immer gut belüften! Beim Arbeiten am Gerät Schutzhandschuhe und Schutzbrille tragen!

Wo darf das Gerät nicht eingesetzt werden?

Das Gerät darf ohne besonderen und zusätzlichen Explosionsschutz nicht in explosionsgefährdeten Bereichen betrieben werden. Weitere Informationen erhalten Sie von der technischen Kundenbetreuung von KNAUER.

Gerät sicher außer Betrieb nehmen

Das Gerät lässt sich jederzeit durch Ausschalten am Netzschalter oder durch Lösen des Netzanschlusses vollständig außer Betrieb nehmen.

Gerät öffnen

Gerät ausschließlich von der technischen Kundenbetreuung von KNAUER oder einer von KNAUER autorisierten Firma öffnen lassen.

Definition möglicher Personen- oder Sachschäden

Möglichen Gefahren, die von einem Gerät ausgehen können, werden in dem vorliegenden Benutzerhandbuch in Personen- oder Sachschäden unterschieden.

Kategorie	Erläuterungen
GEFAHR!	Lebensgefahr oder sehr schwere Verletzungen sind möglich.
WARNUNG!	Schwere bis mittlere Verletzungen sind möglich.
VORSICHT!	Leichte bis sehr leichte Verletzungen sind möglich. Ein Defekt des Geräts ist möglich.

Dekontamination

Die Kontamination von Geräten mit toxischen, infektiösen oder radioaktiven Substanzen sind sowohl in Betrieb, bei der Reparatur, beim Verkauf als auch bei der Entsorgung eines Gerätes eine Gefahr für alle Personen.



GEFAHR!
Gefahr durch den Kontakt mit toxischen, infektiösen oder radioaktiven Substanzen.
Bevor Geräte entsorgt oder zur Reparatur verschickt werden, müssen sie fachgerecht dekontaminiert werden.

Alle kontaminierten Geräte müssen von einer Fachfirma oder selbständig fachgerecht dekontaminiert werden, bevor diese wieder in Betrieb genommen, zur Reparatur, zum Verkauf oder in die Entsorgung gegeben werden.

Alle zur Dekontamination verwendeten Materialien oder Flüssigkeiten müssen getrennt gesammelt und fachgerecht entsorgt werden.

Symbole und Kennzeichen

Die folgenden Symbole und Kennzeichen befinden sich am Gerät, in der Chromatografiesoftware oder im Benutzerhandbuch.

Symbol	Bedeutung
	Gefährdung durch Hochspannung

Symbol	Bedeutung
	Gefährdung durch Stromschlag
	Möglicher Sachschaden durch elektrostatische Entladung am System, Gerät oder an bestimmten Bauteilen
	Ein allgemeines Warnsymbol, dass bei Nichtbeachtung leichte bis sehr leichte Verletzungen möglich sind. Außerdem sind Sachschäden am System, Gerät oder bestimmten Bauteilen wahrscheinlich.
	Mögliche Gefährdung der Augen durch UV-Licht
	Möglicher Sachschaden durch Lecks am Gerät
	Verletzungen durch gefährliche Substanzen
CE	Das mit dem CE-Zeichen gekennzeichnete Gerät oder System erfüllt die produktspezifisch geltenden europäischen Richtlinien. Dies wird in der Konformitätserklärung bestätigt.
TÜVRheinland C US	Das Prüfsiegel einer in Kanada und den USA national anerkannten Prüfstelle (NRTL). Das zertifizierte Gerät oder System hat die Prüfungen auf Qualität und Sicherheit erfolgreich bestanden.

Installation

Kontakt zur Kundenbetreuung

Die technische Kundenbetreuung ist auf folgenden Wegen zu erreichen:

Telefon: +49 30 809727-111

Fax: +49 30 8015010

E-Mail: support@knauer.net

Einsatzort

Anforderungen

Folgende Anforderungen müssen bei der Wahl des Einsatzortes berücksichtigt werden:

VORSICHT!
Gerätedefekt durch Überhitzung möglich!
- Gerät vor Sonneneinstrahlung schützen.
- Auf der Rückseite des Geräts mindestens 15 cm und auf der Seite der Lüftungsschlitze mindestens 5–10 cm Platz für die Luftzirkulation lassen.

- Gewicht: 1,5 kg
- Abmessungen: 105 x 100 x 185 mm (Breite x Höhe x Tiefe)
- Stromversorgung: 24 V DC
- Luftfeuchtigkeit: < 90 %
- Temperatur: 4 – 40 °C (39,2 – 104 °F)
- Platzbedarf:
  - Seitlicher Abstand zu weiteren Geräten:
    - Mindestens 5 cm, wenn auf einer Seite ein weiteres Gerät aufgestellt wird
    - Mindestens 10 cm, wenn auf beiden Seiten ein weiteres Gerät aufgestellt wird
  - Mindestabstand 30 cm zum Lüfter auf der Geräte-Rückseite

Stromversorgung

Das Gerät ist für den Betrieb an öffentlichen Wechselspannungsnetzen von 100-240 Volt vorgesehen.

Netzkabel

Für den Anschluss ausschließlich das mitgelieferte Netzkabel verwenden, Defekte Netzkabel durch Zubehör von KNAUER ersetzen. Verwenden Sie nur die in Ihrem Land zugelassenen Netzkabel.

Netzstecker

Halten Sie den Netzstecker auf der Geräterückseite frei zugänglich, damit das Gerät vom Stromnetz getrennt werden kann.

Auspacken

Karton und Verpackung sorgfältig lagern. Beiliegende Packliste für spätere Nachbestellungen sicher aufbewahren.

VORSICHT!
Beschädigung von hervorstehenden Bauteilen beim Tragen, Aufstellen und Installieren möglich.
Das Gerät zum Tragen oder Verschieben seitlich mittig umfassen.

1. Verpackung so aufstellen, dass die Schrift am Etikett richtig herum steht. Klebeband mit einem Cuttermesser durchtrennen. Verpackung öffnen.
2. Schaumstoffauflage abheben. Zubehörteile und Handbuch herausnehmen.
3. Folie von den eingeschweißten Zubehörteilen abziehen oder Zubehörteile aus der Tüte nehmen. Im Fall einer unvollständigen Lieferung die technische Kundenbetreuung kontaktieren. Gerät von unten umfassen und aus der Verpackung heben.
4. Schaumstoffteile vom Gerät abnehmen. Ggf. die antistatische Tüte abziehen.
5. Gerät auf Transportschäden prüfen. Im Fall einer Beschädigung die technische Kundenbetreuung kontaktieren.
6. Gerät am Aufstellort platzieren.
7. Lieferumfang prüfen.
8. Schutzfolien abziehen.

Ergebnis

Das Gerät ist vollständig und einsatzbereit.

Nächste Schritte

Das Gerät an das Stromnetz anschließen, um die Inbetriebnahme vorzubereiten.

Eluentenleitung am Pumpenkopf anschließen

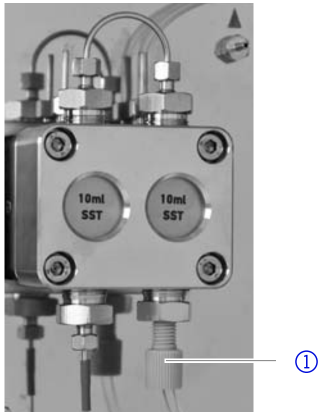
Voraussetzungen

- Das Gerät wurde ausgeschaltet.
- Der Netzstecker wurde gezogen.

Material

flanschlose Verschraubung

VORSICHT!
Beschädigung des Pumpenkopfs möglich!
Die Blindverschraubungen an Einlass und Auslass des Pumpenkopfs vor der Benutzung entfernen!

Ablauf	Abbildung
1. Die Verschraubung auf den Schlauch aufschieben. 2. Den Schlauch in den freien Einlass ① unten am Pumpenkopf einführen. 3. Die Verschraubung mit der Hand festdrehen.	 Abb. 5 Eluentenleitung am Pumpenkopf

Nächste Schritte

Integrieren Sie die Pumpe in das HPLC-Flusssystem.

Steuerung

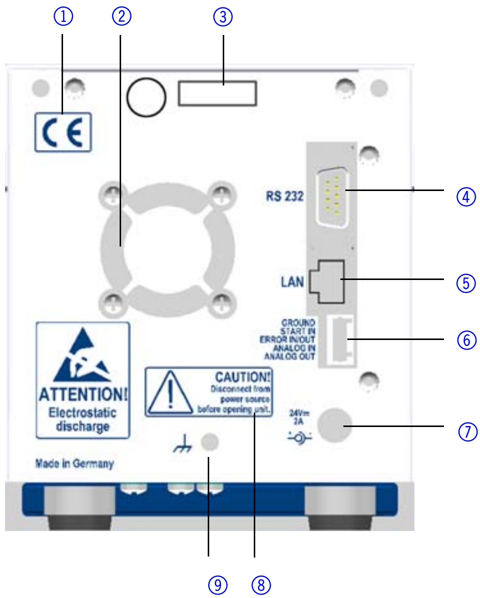


Abb. 6 Pumpe, Rückseite

Legende	
① CE-Zeichen	⑤ LAN-Anschluss
② Öffnung des Lüfters	⑥ Stiftleiste für Fernsteuerung
③ Seriennummer	⑦ Netzanschluss-Buchse
④ Schnittstelle RS-232	⑧ Warnhinweis 1
	⑨ Bohrung für Masseanschluss

Anschlüsse der Stiftleiste

Kontakt	Erläuterung
GROUND	Bezugspunkt der Spannung an den Signaleingängen.
START IN	**TTL-kompatibler Eingang** ▪ min. 10 mA ▪ Low-aktiv Bei einem Signal von einem externen Gerät startet das Gerät. Bei Softwaresteuerung wird ein elektronischer Trigger per LAN verschickt.
ERROR IN/OUT	**TTL-kompatibler Eingang** ▪ min. 10 mA ▪ Low-aktiv Bei einem Signal (z.B. Kurzschluss nach Masse) von einem externen Gerät erscheint eine Fehlermeldung und das Gerät stoppt.
ANALOG IN	Steuerung der Flussrate über eine externe Steuerspannung (0 – 10 V).
ANALOG OUT	Analoges Ausgangssignal zur Wiedergabe des gemessenen Sysstemdrucks.

Stiftleiste verkabeln

Um ein Gerät durch ein anderes Gerät anzusteuern, wird ein Industriesteckverbinder verwendet. Über die einzelnen Anschlüsse werden Steuersignale übertragen.

Um Geräte fernzusteuern, müssen Sie die Kabel an die Stiftleiste anschließen. Die Stifte der Stiftleiste stecken Sie abschließend auf die Federkontakte der Federleiste, über die eine Verbindung zur Platine hergestellt wird.

Voraussetzung

- Das Gerät wurde ausgeschaltet.
- Der Netzstecker wurde gezogen.

Werkzeug

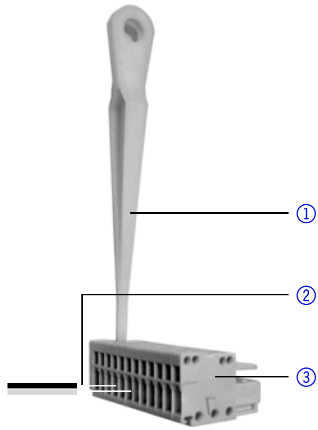
Hebeldrücker



VORSICHT!
Beschädigung des Geräts durch Kurzschluss möglich!
- Gerät vor dem Anschließen an den Stecker ausschalten.
- Netzstecker ziehen.



VORSICHT!
Zerstörung der Elektronik durch elektrostatische Entladung!
Geerdetes Armband tragen.

Ablauf	Abbildung
1. Die Stiftleiste ③ auf eine Unterlage legen. 2. Den Hebeldrücker ① in die Öffnung auf der Oberseite stecken und nach unten drücken. 3. Den Hebeldrücker gedrückt halten und die Kabel ② in die Vorderseite einführen. Danach den Hebeldrücker herausziehen. 4. Prüfen, ob die Kabel fest verbunden sind. 5. Die Stiftleiste auf die Federleiste drücken.	 Abb. 7 Stiftleiste

Nächste Schritte

Beenden Sie die Installation. Nehmen Sie danach das Gerät in Betrieb.

Geräte über ein Lokales Netzwerk (LAN) an den Computer anschließen

Dieses Kapitel beschreibt, wie ein HPLC-System zu einem lokalen Netzwerk (LAN) aufgebaut wird und wie das LAN durch einen Netzwerkadministrator zum Datenaustausch an ein Firmennetzwerk angeschlossen werden kann. Die Beschreibung gilt für das Betriebssystem Windows® und alle gängigen Router.

Hinweis:

Um ein LAN aufzubauen, wird die Verwendung eines Routers empfohlen. Das heißt, dass folgende Schritte erforderlich sind:

Ablauf

1. Am Computer in der Systemsteuerung die LAN-Eigenschaften prüfen.
2. Den Router mit den Geräten und dem PC verkabeln.
3. Am Computer den Router für das Netzwerk einrichten.
4. Die Chromatografiesoftware vom entsprechenden Datenträger installieren.
5. Die Geräte einschalten und Chromatografiesoftware starten.

LAN-Eigenschaften einstellen

Im LAN wird ausschließlich ein Server (im Regelfall der Router) verwendet, von dem die Geräte automatisch ihre IP-Adresse im Netzwerk beziehen.

Voraussetzung

- In Windows® sind Energiesparfunktionen, Ruhezustand, Standby-Funktion und Bildschirmschoner ausgeschaltet.
- Wenn eine “USB to COM”-Box verwendet wird, muss im Gerätemanager die Einstellung “Computer kann das Gerät ausschalten, um Energie zu sparen” für alle USB-Hosts deaktiviert werden.
- Nur Windows 7: Für den Netzwerkadapter im Gerätemanager die Einstellung “Computer kann das Gerät ausschalten, um Energie zu sparen” deaktivieren.

Vorgehensweise

1. In Windows 7 *Start ⇒ Systemsteuerung ⇒ Netzwerk- und Freigabecenter* auswählen.
2. Auf *LAN-Verbindung* doppelklicken.
3. Die Schaltfläche *Eigenschaften* anklicken.
4. *Internetprotokoll Version 4 (TCP/IPv4)* auswählen.
5. Die Schaltfläche *Eigenschaften* anklicken.
6. In der Registerkarte *Allgemein* die Einstellungen prüfen. Die korrekten Einstellungen des DHCP-Clients sind:
   a) *IP-Adresse automatisch beziehen*
   b) *DNS-Serveradresse automatisch beziehen*
7. Die Schaltfläche *OK* anklicken.

Geräte zum LAN verkabeln

Der Router hat mehrere LAN-Anschlüsse und einen WAN-/Internetanschluss, über den der Router an ein Wide Area Network (WAN) angeschlossen werden kann, wie z. B. ein Firmennetzwerk oder das Internet. Die LAN-Anschlüsse dagegen dienen zum Aufbau eines Netzwerks aus Geräten und Computer. Um Störungen zu vermeiden wird empfohlen, das HPLC-System außerhalb des Firmennetzwerks zu betreiben.

Für jedes Gerät und für den Router wird ein Patch-Kabel mitgeliefert. Um den Router an das Netzwerk anzuschließen, wird ein zusätzliches Patch-Kabel benötigt, das nicht im Lieferumfang enthalten ist.

LegendeLegende	
① Geräte	④ WAN-/Internetanschluss
② Router	⑤ Workstation
③ LAN-Anschlüsse	

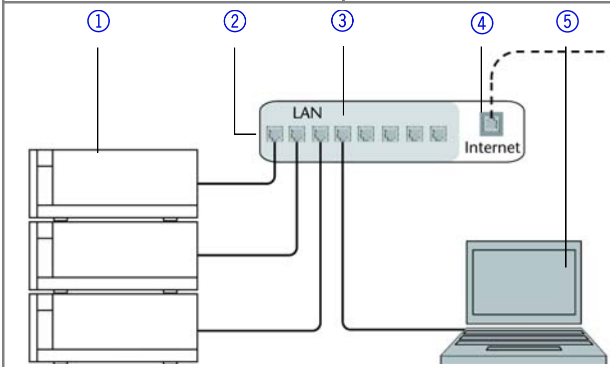


Abb. 8 Kabelplan LAN

Voraussetzung

- Der Computer wurde ausgeschaltet.
- Für die Geräte und den Computer ist je ein Patch-Kabel vorhanden.

Vorgehensweise

1. Mit dem Patch-Kabel den Router und den Computer verbinden. Diesen Schritt wiederholen, um die Geräte anzuschließen.
2. Mit dem Netzteil den Router an das Stromnetz anschließen.

Router einstellen

Der Router wird mit werkseitigen Voreinstellungen ausgeliefert. Auf der Unterseite des Routers ist ein Aufkleber angebracht, auf dem die IP-Adresse, Benutzername und Passwort zu finden sind, mit denen man die Routerkonfiguration öffnen kann.

Vorgehensweise

1. Um die Routerkonfiguration zu öffnen, im Browser die IP-Adresse des Routers eingeben (gilt nicht für alle Router).
2. Den Benutzernamen und das Passwort eingeben.
3. Den Router als DHCP-Server einstellen.
4. In der Routerkonfiguration den IP-Adressbereich prüfen und ggf. ändern.

Ergebnis

Sobald der Router allen Geräten eine IP-Adresse zugewiesen hat, übernimmt die Chromatografiesoftware die Steuerung des HPLC-Systems.

LAN in das Firmennetzwerk integrieren

Der Router kann durch den Netzwerkadministrator an das Firmennetzwerk angeschlossen werden. Dazu wird der WAN-/Internetanschluss des Routers verwendet.

Voraussetzung

Das Patch-Kabel ist vorhanden.

Vorgehensweise

1. Prüfen, dass es keine Überschneidung zwischen den IP-Adressen des Routers und des Firmennetzwerks gibt.
2. Im Fall einer Überschneidung in der Routerkonfiguration den IP-Adressbereich ändern.
3. Mit dem Patch-Kabel den WAN-/Internetanschluss des Routers mit dem Firmennetzwerk verbinden.
4. Alle Geräte einschließlich des Computers neu starten.

Mehrere Systeme in einem LAN separat steuern

Die Kommunikation in LANs läuft über sogenannte Ports, die Teil der Netzwerkadresse sind. Wenn in einem LAN mehrere HPLC-Systeme vernetzt sind, die separat gesteuert werden sollen, können dafür unterschiedliche Ports verwendet werden, um Störungen zu vermeiden. Dafür muss die Portnummer an jedem Gerät geändert und die gleiche Portnummer in der Gerätekonfiguration der Chromatografiesoftware eingegeben werden. Es empfiehlt sich, für alle Geräte eines Systems dieselbe Portnummer zu verwenden.

Hinweis:

Der Port ist bei allen Geräten werkseitig auf 10001 eingestellt. Die Portnummern in der Konfiguration der Geräte in der Chromatografiesoftware und am Gerät müssen identisch sein, ansonsten kann keine Verbindung hergestellt werden.

Vorgehensweise

1. Die Portnummer bestimmen und am Gerät ändern.
2. Die Portnummer in der Chromatografiesoftware eingeben.

Ergebnis

Die Verbindung wird hergestellt.

Masseanschluss

VORSICHT!
Beschädigung der Elektronik durch die Verwendung eines baugleichen Netzteils von einem anderen Hersteller.
Bevor das Gerät ans Stromnetz angeschlossen wird, die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.

Die Pumpe hat für einen Masseanschluss eine gekennzeichnete Bohrung mit Gewinde M3 auf der Rückseite des Geräts.

- Wird das mitgelieferte Netzteil verwendet, bleibt der Erdungsanschluss unbenutzt.
- Bitte Kontaktaufnahme mit der technischen Kundenbetreuung des Herstellers, wenn die Pumpe gemeinsam mit weiteren Geräten mit einem vom Hersteller lieferbaren 6-fach-Netzteil an die Stromversorgung angeschlossen werden soll; es ist ausschließlich eine Pumpe zu erden.

Bedienung

Pumpe einschalten

VORSICHT!
Beschädigung des Pumpenkopfes durch Trockenlauf!
- Sicherstellen, dass Eluent durch Pumpenkopf und Hinterkolbenspülung fließt.

Vorgehensweise

1. Netzteil an die Stromversorgung anschließen.
2. Pumpe mit Stecker des externen Netzteils verbinden.
3. Netzteil einschalten.
4. Warten bis die Pumpe den Selbsttest durchlaufen hat.

Ergebnis

Nach dem Einschalten des Geräts wird auf dem Display *Pump* und die *Firmware*-Version angezeigt. Das Gerät durchläuft einen Selbsttest. Nach erfolgreichem Abschluss aller Tests wird der Pumpenstatus mit der aktuellen Flussrate angezeigt. Die Pumpe ist betriebsbereit.

Pumpenkopf auswählen

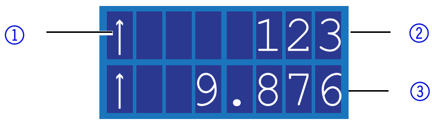
Ablauf	Abbildung
1. Beide Pfeiltasten drücken, bis die richtige Anzeige erscheint. 2. Pfeiltasten loslassen. 3. Mit den Pfeiltasten blättern, bis 10 ml/50 ml angezeigt wird.	 Abb. 9 Auswahl Pumpenkopf

Ergebnis

Ist die Einstellung abgeschlossen, erscheint die Statusanzeige.

Pumpe spülen

Im Display wird der Spülvorgang durch vertikale Pfeile angezeigt.



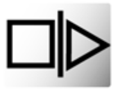
Legende

① Symbol für Spülvorgang
② Druck
③ Flussrate

Voraussetzung

- Pumpe mit Drucksensor:
  - Entlüftungsschraube am Drucksensor ist aufgedreht.
  - Spritze ist an der Entlüftungskapillare angesetzt.
- Pumpe ohne Drucksensor:
  - Blindverschraubung am Auslass zum Drucksensor ist abgeschraubt.
  - Spritze ist an der Kapillare am Pumpenkopfauslass angesetzt.

Hinweis: **Während des Spülens kann die Flussrate verändert werden. Die Änderung wird sofort wirksam.**

Ablauf	Abbildung
1. Flüssigkeit mit der Spritze anziehen. 2. Start/Stopp-Taste gedrückt gehalten, bis der Spülvorgang startet.	

Steuerung

Die Pumpe kann auf zwei Arten bedient werden:

- Über die Tasten am Gerät
- Über die Software ClarityChrom® oder ChromGate®

Hinweis: **Fehlbedienungen sowie Verstopfungen von Kapillaren können hohe Druckspitzen verursachen.**

Die Statusanzeige zeigt den Druck für Pumpen mit Drucksensor und die Flussrate an:

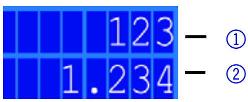


Abb. 10 Statusanzeige

Legende

① Druck in 0,1 MPa

② Flussrate in ml/min

Folientastatur

Die Folientastatur hat 3 Tasten, über die das Gerät überwacht oder Einstellungen geändert werden.

<table>
<tr><th>Abbildung</th><th>Funktion</th></tr>
<tr><td rowspan="2">
Abb. 11 Pfeiltasten</td><td>Beide Tasten gleichzeitig drücken, um durchzublättern.</td></tr>
<tr><td>Tasten drücken, um Werte einzustellen und zwischen Einstellungen zu wechseln.</td></tr>
<tr><td>
Abb. 12 Start/Stop-Taste</td><td>▪ Pumpe ein- oder ausschalten
▪ Pumpe spülen</td></tr>
</table>

Flussrate einstellen

Bei der Pumpe ohne Drucksensor ist die tatsächlich geförderte Flussrate vom entstehenden Gegendruck abhängig. Die absolute Abweichung ist abhängig von der Kompressibilität und Viskosität des verwendeten Lösungsmittels und von der Pumpe. Sie muss daher für jede Pumpe individuell bestimmt werden.

Die Flussrate kann bei laufendem Betrieb der Pumpe geändert werden.

Praktischer Tipp! Pfeiltaste gedrückt halten, um Änderung des Werts zu beschleunigen.

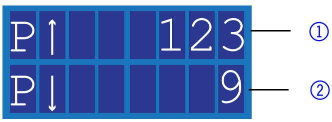
Ablauf	Abbildung
1. Mit den Pfeiltasten den Wert für die Flussrate einstellen. 2. In der Anzeige prüfen, wann der richtige Wert erreicht ist.	 Abb. 13 Display Steuerung

Ergebnis

Einstellung wird übernommen und die Pumpe fördert mit der neuen Flussrate.

Druckabschaltung einstellen

- Maximaldruck einstellen, um Beschädigung der Pumpe oder des Pumpenkopfs zu vermeiden.
- Minimaldruck einstellen, um ein Trockenlaufen der Pumpe zu vermeiden.



Legende

① Maximalwert

② Minimalwert

Hinweis: Bei der Einstellung 0 für das Minimum wird der Minimaldruck der Pumpe nicht überwacht.

Ablauf	**Abbildung**
1. Beide Pfeiltasten gleichzeitig drücken, bis die richtige Anzeige erscheint. 2. Pfeiltasten loslassen.	

Ablauf	Abbildung
3. Wenn der Cursor blinkt, mit den Pfeiltasten den gewünschten Wert für den Maximaldruck einstellen. 4. Linke Pfeiltaste gedrückt halten. Rechte Pfeiltaste einmal drücken.	 Abb. 14 Maximaldruck
5. Wenn der Cursor blinkt, mit den Pfeiltasten den gewünschten Wert für den Minimaldruck einstellen. 6. Linke Pfeiltaste gedrückt halten. Rechte Pfeiltaste einmal drücken, um zum Startdisplay zu gelangen.	 Abb. 15 Minimaldruck

Ergebnis

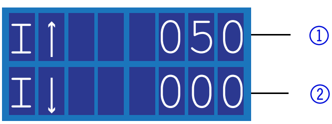
Die Einstellung wird übernommen. Wird der Maximaldruck überschritten, schaltet sich die Pumpe sofort ab. Wird der Minimaldruck unterschritten, schaltet sich die Pumpe nach 30 s ab. Auf dem Display erscheint in beiden Fällen eine Fehlermeldung.

Stromaufnahme einstellen

Die Stromaufnahme ist von der Flussrate und dem Gegendruck abhängig. Sie erhöht sich bei hohen Flussraten und starkem Gegendruck.

- Uberschreitung oder Unterschreitung der Werte fur maximale/minimale Stromaufnahme fuhrt zur automatischen Abschaltung der Pumpe.
- Maximale Stromaufnahme bei der Pumpe ohne Drucksensor einstellen, um den maximalen Pumpendruck zu begrenzen.
- Minimale Stromaufnahme einstellen, um ein Trockenlaufen der Pumpe bei stark reduzierter Stromaufnahme (z. B. bei Leckagen) zu vermeiden.

Die Pumpe ist auf einen Standardwert für die maximale Stromaufnahme voreingestellt. Der Hersteller empfiehlt, bei kleineren Flussraten den Standardwert für die maximale Stromaufnahme geringfügig zu verringern.



Legende

① Maximalwert

② Minimalwert

Hinweis: **Bei der Einstellung *0* für das Minimum wird die minimale Stromaufnahme der Pumpe nicht überwacht.**

Ablauf	Abbildung
1. Beide Pfeiltasten gleichzeitig drücken, bis die richtige Anzeige erscheint. 2. Pfeiltasten loslassen.	
3. Wenn der Cursor blinkt, mit den Pfeiltasten den gewünschten Wert für die maximale Stromaufnahme einstellen. 4. Linke Pfeiltaste gedrückt halten. Rechte Pfeiltaste einmal drücken.	 Abb. 16 Minimale Stromaufnahme
5. Wenn der Cursor blinkt, mit den Pfeiltasten den gewünschten Wert für die minimale Stromaufnahme einstellen. 6. Start-/Stop-Taste drücken, um zum Startdisplay zu gelangen.	 Abb. 17 Maximale Stromaufnahme

Ergebnis

Die Einstellung wird übernommen. Wird eine der Grenzen überschritten, schaltet sich die Pumpe automatisch ab.

Kolben spülen

Wenn die Kolben regelmäßig gespült werden, erhöht sich die Lebensdauer der Dichtungen und Kolben. Während des Spülvorgangs werden Verunreinigungen aus dem hinteren Kolbenraum entfernt.

Um die Kolben zu spülen, werden folgende Lösungsmittel empfohlen:

- Wasser
- Gemisch aus 80 % Wasser und 20 % Ethanol
- Isopropanol

Ablauf	Abbildung
1. Mit Schlauch ① den Auslass und die Abfallflasche verbinden. 2. Mit Schlauch ② den Einlass und die Spritze verbinden. 3. Mit der Spritze Spüllösung durch den Pumpenkopf drücken, bis sie ohne Luftblasen in die Abfallflasche läuft. 4. Danach beide Schläuche entfernen und Einlass und Auslass mit einem Schlauchstück verbinden.	 Abb. 18 Spülung Hinterkolbenraum

Software

Um die Pumpe über die Chromatografiesoftware steuern zu können, muss der Computer entweder über die Schnittstelle RS-232 oder über LAN angeschlossen sein.

Über ein Lokales Netzwerk (LAN)

Das im LAN angeschlossene Gerät wird von der Chromatografiesoftware erkannt und bekommt durch die werkseitige Voreinstellung Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) automatisch eine IP-Adresse zugewiesen.

Voraussetzung

- Gerät ist ans LAN angeschlossen.
- Statusanzeige wird angezeigt.

Ablauf	Abbildung
1. Beide Pfeiltasten drücken, bis die richtige Anzeige erscheint. 2. Pfeiltasten loslassen. 3. Mit den Pfeiltasten blättern, bis LAN angezeigt wird.	 Abb. 19 Display Steuerung

Ergebnis

Ist die Einstellung abgeschlossen, erscheint die Statusanzeige.

Über die Schnittstelle RS-232

Voraussetzung

- Schnittstelle RS-232 ist verkabelt.
- Statusanzeige wird angezeigt.

Ablauf	Abbildung
1. Beide Pfeiltasten drücken, bis die richtige Anzeige erscheint. 2. Pfeiltasten loslassen. 3. Mit den Pfeiltasten blättern, bis RS-232 angezeigt wird.	 Abb. 20 Display Steuerung

Ergebnis

Ist die Einstellung abgeschlossen, erscheint die Statusanzeige.

Analogsteuerung einstellen

Voraussetzung

- Schnittstellen ANALOG IN und ANALOG OUT der Stiftleiste sind verkabelt.
- Statusanzeige wird angezeigt.

Ablauf	Abbildung
1. Beide Pfeiltasten drücken, bis die richtige Anzeige erscheint. 2. Pfeiltasten loslassen. 3. Mit den Pfeiltasten blättern, bis ANALOG angezeigt wird.	 Abb. 21 Display Steuerung

Ergebnis

Ist die Einstellung abgeschlossen, erscheint die Statusanzeige.

Steuerbefehle

Die nachfolgend aufgelisteten Steuerkommandos und –signale gelten nur für die Kommunikation über RS-232 und LAN. Beim Setzen eines Parameters muss immer zwischen dem Kommando und der Eingabe des Parameterwertes ein Doppelpunkt oder ein Leerzeichen gesetzt werden, zum Beispiel PMIN10:100.

Für die Datenübertragung über die Schnittstelle RS-232 gelten folgende Spezifikationen:

- 9600 baud
- 8 bit
- 1 stop-bit
- kein parity check

Steuerbefehl	Bereich und Vorgabe	Beschreibung
ADJ10(?)	RD/WR 100 – 2000	Adjustparameter für den 10 ml PK

Steuerbefehl	Bereich und Vorgabe	Beschreibung
ADJ50(?)	RD/WR 100 – 2000	Adjustparameter für den 50 ml PK
CORR10(?)	RD/WR 0 – 300	Korrekturparameter für den 10 ml PK
CORR50(?)	RD/WR 0 – 300	Korrekturparameter für den 50 ml PK
FLOW(?)	RD/WR 0 – 50000	Setzen/lesen des Fluss in µl/min
PRESSURE?	RD 0 – 400	Druck readout in 0.1 MPa
PMIN10(?)	RD/WR 1 – 400	Minimaldruck für den 10 ml Pumpenkopf (in 0.1 MPa)
PMIN50(?)	RD/WR 150	Minimaldruck für den 50 ml Pumpenkopf (in 0.1 MPa)
PMAX10(?)	RD/WR 0 – 400	Maximaldruck für den 10 ml PK (in 0.1 MPa)
PMAX50(?)	RD/WR 0 – 150	Maximaldruck für den 50 ml PK (in 0.1 MPa)
IMIN10(?)	RD/WR 0 – 100	Minimalmotorstrom für den 10 ml PK
IMIN50(?)	RD/WR 0 – 100	Minimalmotorstrom für den 50 ml PK
IMAX10(?)	RD/WR 0 – 100	Maximalmotorstrom für den 10 ml PK
IMAX50(?)	RD/WR 0 – 100	Maximalmotorstrom für den 50 ml PK
HEADTYPE(?)	RD/WR 10, 50	Setzen/lesen des Pumpenkopftyps
STARTLEVEL(?)	RD/WR 0,1	Sets logical level of the START-IN input to start the flow delivery
ERRIO(?)	RD/WR 0,1	Setzen/lesen des ERROR input/output auf OUT (0) oder IN (1)
STARTMODE(?)	RD/WR 0,1	0 = Pumpe steht nach Einschalten 1 = Die Pumpe startet mit zuletzt gesetztem Fluss beim Einschalten
EXTCONTR	WR 0,1	0 = unterbindet externe Flusssteuerung 1 = erlaubt Flusssteuerung durch analogen Eingang (1V = 1(5)ml/min)
EXTFLOW?	RD	
IMOTOR?	RD 0 – 100	Motorstrom in relativen Einheiten

Steuerbefehl	Bereich und Vorgabe	Beschreibung
LOCAL	WR	Put the instrument in local mode
REMOTE	WR	Put the instrument in remote mode
ERRORS?	RD	Returns 5 last saved errors
ON	WR	Start flow
OFF	WR	Stop flow

Flussrate steuern

Für die Steuerung der Flussrate über eine externe Steuerspannung im Auswahlmenü Analog wählen.



Abb. 22 Statusanzeige

Legende

① Druck in 0,1 MPa

① Flussrate in ml/min

Voraussetzung

Die Pumpe ist mit der Stromversorgung verbunden.

Ablauf

1. Steuerspannung anlegen.
2. Start-/Stop-Taste drücken, um die Pumpe zu starten. Stern-Symbol am Display der Pumpe zeigt an, dass die Pumpe mit extern gesteuerter Flussrate arbeitet
3. Um die Pumpe zu stoppen, erneut die Start-/Stop-Taste drücken.

Pumpe über Kurzschluss starten

*Anschluss für Kurzschluss (oder TTL-low) zum Starten und Stoppen der Förderung der Pumpe. D*er Betrieb der Pumpe ist dabei abhängig von der STARTLEVEL-Einstellung:

- STARTLEVEL 1 *(Standardeinstellung RS-232, LAN)*: Die Pumpe fördert nicht für die Dauer des *Kurzschlusses*
- STARTLEVEL 0 *(Standardeinstellung Analog)*: Die Pumpe fördert für die Dauer des *Kurzschlusses*

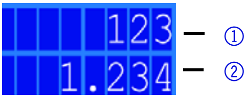


Abb. 23 Statusanzeige

Legende

① Druck in 0,1 MPa

② Flussrate in ml/min

Im Terminal-Programm *STARTLEVEL:1* eingeben, damit die Pumpe für die Dauer des Kurzschlusses nicht fördert.

Voraussetzung

Die Pumpe ist mit der Stromversorgung verbunden.

Hinweis: **Während der Unterbrechung bleibt der horiziontale Pfeil im Display angezeigt, da sich die Pumpe weiterhin im Förderstatus befindet.**

Ablauf

1. Die Pumpe mit einem geeigneten Terminal-Programm verbinden.
2. Die Pumpe via LAN oder RS-232 verbinden.
3. *STARTLEVEL:1* eingeben.

Pumpe direkt nach Anschluss an Stromversorgung starten

Standardmäßig wird die Pumpe mit der Start-/Stopp-Taste gestartet und gestoppt. Die STARTMODE-Einstellung ermöglicht es, die Pumpe direkt nach Anschluss an die Stromversorgung fördern zu lassen.

- STARTMODE 0 *(Standardeinstellung RS-232, LAN)*: Die Pumpe fördert nicht direkt nach Anschluss an die Stromversorgung.
- STARTMODE 1 *(Standardeinstellung Analog)*: Die Pumpe fördert direkt nach Anschluss an die Stromversorgung.

Im Terminal-Programm via RS-232 *STARTMODE:1 eingeben,* damit die Pumpe direkt nach Anschluss an die Stromversorgung fördert*:*

Voraussetzung

Die Pumpe ist mit der Stromversorgung verbunden.

Ablauf

1. Die Pumpe mit einem geeigneten Terminal-Programm verbinden.
2. Die Pumpe via LAN oder RS-232 verbinden.
3. *STARTMODE:1 eingeben.*

Pumpe ausschalten

Wenn Sie die Pumpe für einen längeren Zeitraum ausschalten wollen, spülen Sie den Pumpenkopf vorher mit Isopropanol.

Funktionstests

Installation Qualification (IQ)

Das optionale Installationsprotokoll ist kostenlos und wird während der Installation, auf Kundenwunsch, von der technischen Kundenbetreuung von KNAUER oder einem von KNAUER autorisierten Anbieter ausgeführt. Das IQ-Protokoll ist ein Standarddokument, das im Lieferumfang des Geräts enthalten ist und beinhaltet Folgendes:

- Den Nachweis der einwandfreien Anlieferung
- Die Prüfung der Vollständigkeit des Lieferumfangs
- Den Nachweis über die generelle Funktionsfähigkeit des Geräts

Operation Qualification (OQ)

Die OQ ist ein ausführlicher Betriebstest und ist kostenpflichtig. Sie können ein Angebot für ein OQ-Protokoll beim Vertrieb von KNAUER anfordern. Das OQ-Protokoll ist ein Standarddokument der Firma KNAUER und beinhaltet Folgendes:

- Definitionen der Kundenanforderungen und Abnahmebedingungen
- Dokumentation der Gerätespezifikationen
- Prüfung der Funktionalität des Geräts beim Kunden

Testintervall

Um die Funktion innerhalb der technischen Spezifikationen zu gewährleisten, sollte das Gerät mit Hilfe des OQ-Protokolls in folgenden zeitlichen Abständen geprüft werden:

Durchschnittliche Nutzungsdauer	Betriebstest (OQ)
1-5 Tage/Woche	alle 6 Monate
mehr als 5 Tage/Woche oder 24 Stunden am Tag	alle 3 Monate
Betrieb mit Pufferlösungen oder sonstigen Salzlösungen	alle 3 Monate

Ausführung

Die OQ kann durch die technische Kundenbetreuung von KNAUER oder einem von KNAUER autorisierten Anbieter ausgeführt werden.

Fehlerbehebung (*Troubleshooting*)

Erste Maßnahmen zur Fehlerbehebung:

- Alle Verschraubungen prüfen
- Prüfen, ob Luft in den Zuleitungen ist
- Gerät auf Leckagen untersuchen

Weitere Maßnahmen:

- Auftretende Fehler mit der Fehlerliste vergleichen
- Kontaktaufnahme mit der technische Kundenbetreuung des Herstellers

LAN

Prüfen Sie die folgenden Punkte, wenn über das LAN keine Verbindung zwischen Computer und Geräten hergestellt werden kann. Prüfen Sie nach jedem Punkt, ob das Problem behoben wurde. Wenn der Fehler nicht gefunden wird, rufen Sie die Technische Kundenbetreuung an.

1. Status der LAN-Verbindung in der Taskleiste von Windows prüfen: ▪ Verbindung hergestellt ▪ Verbindung nicht hergestellt Wenn keine Verbindung besteht, folgende Tests machen: ▪ Ist der Router eingeschaltet? ▪ Ist das Patch-Kabel am Router und am Computer korrekt angeschlossen?	☐
2. Routereinstellungen prüfen: ▪ Ist der Router als DHCP-Server eingestellt? ▪ Ist ein genügend großer IP-Adressbereich für alle Geräte angegeben?	☐
3. Alle Steckverbindungen prüfen: ▪ Sind die Patch-Kabel an die LAN-Anschlüsse angeschlossen und nicht an den Internetanschluss? ▪ Sind alle Geräte und der Computer korrekt verkabelt? ▪ Sind die Stecker der Patch-Kabel fest eingesteckt?	☐

4. Wenn der Router an ein Firmennetzwerk angeschlossen ist, das Patch-Kabel vom Internetanschluss des Routers abziehen. ▪ Können Geräte und Computer kommunizieren, wenn der Router vom Firmennetzwerk getrennt ist?	☐
5. Wenn eine Control Unit für die Geräte vorhanden ist, die Einstellungen im Menüpunkt *Setup* > *Network* prüfen: ▪ Ist für die Steuerung *LAN-DHCP* eingestellt? ▪ Hat das Gerät eine IP-Adresse bezogen?	☐
6. Geräte, Router und Computer ausschalten. Erst den Router, dann die Geräte und den Computer einschalten. ▪ War die Maßnahme erfolgreich?	☐
7. Patch-Kabel des Geräts austauschen, zu dem keine Verbindung hergestellt werden kann. ▪ War die Maßnahme erfolgreich?	☐
8. Sicherstellen, dass der IP-Port des Geräts mit dem in der Chromatografie-Software übereinstimmt.	☐

Fehlerliste und Abhilfe

Problem	Abhilfe
Pumpe lässt sich nicht einschalten	Netzkabel muss an die Stromversorgung angeschlossen sein und das Netzteil muss eingeschaltet sein. • Prüfen, ob das Netzkabel an die Stromversorgung angeschlosssen ist.
Beim Spülen (Purge) schaltet sich die Pumpe ab	Entlüftungsschraube am Drucksensor muss aufgedreht sein. • Prüfen, ob Entlüftungsschraube am Drucksensor aufgedreht ist.

Pumpe fördert kein Lösungsmittel	Folgende Optionen prüfen: • Pumpenkopf spülen, um Luftblasen zu entfernen • Eluenteneinlass- und Inlinefilter prüfen und bei Verstopfung wechseln • Pumpenkopf wechseln • Kugelventile reinigen • Kugelventile wechseln • Wenn die Pumpenkopf-Dichtungen defekt sind, läuft Lösungsmittel in die Hinterkolbenspülung; technische Kundenbetreuung des Herstellers informieren
Druck- bzw. Flussraten-Schwankungen	Folgende Optionen prüfen: • Pumpenkopf spülen, um Luftblasen zu entfernen • Einlassverschraubung 1 und Auslassverschraubung 1 am Pumpenkopf immer mit einen Drehmomentschlüssel und 7,5 Nm festziehen Kugelventile reinigen • Kugelventile wechseln
Pumpenkopf leckt	Folgende Optionen prüfen: • Einlass- und Auslassverschraubungen des Pumpenkopfs prüfen • Pumpenkopf wechseln • Wenn die Pumpenkopf-Dichtungen defekt sind, läuft Lösungsmittel in die Hinterkolbenspülung; technische Kundenbetreuung des Herstellers informieren
Flussrate ist nicht korrekt	Folgende Optionen prüfen: • Einlass- und Auslassverschraubungen des Pumpenkopfs prüfen • Kugelventile reinigen • Kugelventile wechseln • Pumpenkopf wechseln • Pumpe ohne Drucksensor: Einfluss des Drucks auf die Flussrate berücksichtigen (wird nicht kompensiert) • technische Kundenbetreuung des Herstellers informieren

Wartung und Pflege

Die Wartung eines Geräts für die HPLC entscheidet maßgeblich über den Erfolg von Analysen und die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse.

VORSICHT!
Geräteschäden durch eintretende Flüssigkeiten möglich!
Lösungsmittelflaschen neben das Gerät oder in eine Flaschenwanne stellen. Reinigungstücher nur anfeuchten.

Alle glatten Oberflächen des Geräts können mit einer milden handelsüblichen Reinigungslösung oder mit Isopropanol gereinigt werden.

Folgende Wartungen können Anwender selbständig durchführen:

- Wechsel des Pumpenkopfs
- Wechsel der Kugelventile

Kontakt zur Technischen Kundenbetreuung

Bei technischen Fragen zu den Geräten oder der Software des Herstellers bitten wir Sie folgende Kontaktmöglichkeiten zu
nutzen:

Europäische Hotline der technischen Kundenbetreuung:

Sprachen: Deutsch und Englisch
telefonisch erreichbar: 8-17 Uhr (MEZ)
Phone:+49 30 809727 111
Telefax:+49 30 8015010

E-Mail-Kontakt:support@knauer.net (Hersteller)

Wartungsvertrag

Folgende Wartungsarbeiten am Gerät sind ausschließlich vom Hersteller oder einer vom Hersteller autorisierten Firma auszuführen und Teil eines separaten Wartungsvertrags:

- Gerät öffnen oder Gehäuseteile entfernen.

Pumpenkopf

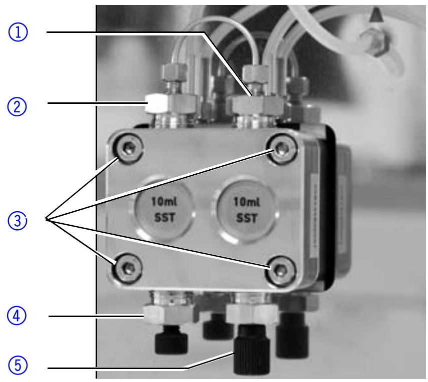
Pumpenkopf ausbauen

Vorraussetzung

Der Pumpenkopf wurde mit geeignetem Lösungsmittel gespült.

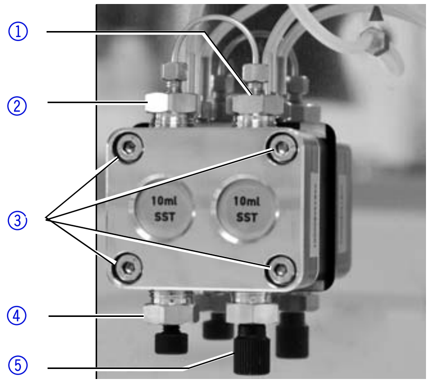
WARNUNG!
Hautschäden durch aggressive oder toxische Eluenten!
Schutzhandschuhe tragen.
Pumpenkopf vor dem Wechsel spülen.

VORSICHT!
Beschädigung der Pumpenkolben durch Verkanten des Pumpenkopfes möglich.
Sich diagonal gegenüberliegende Befestigungsschrauben gleichmäßig um jeweils eine Umdrehung lösen oder festziehen.

Ablauf	Abbildung
1. Einlassverschraubung ② und Auslassverschraubung ① lösen. 2. Verschraubung am Einlass ⑤ des Eluenten lösen. 3. Verschraubung am Auslass ④ zum Drucksensor lösen. 4. 4 Befestigungsschrauben ③ abwechselnd lösen. 5. Pumpenkopf festhalten und nacheinander alle Befestigungsschrauben herausziehen.	

Pumpenkopf einbauen

VORSICHT!
Beschädigung des Pumpenkopfes durch zu stark angezogene Kapillarverschraubung möglich!
Drehmoment der Verschraubung beachten:
- Für Edelstahlverschraubungen: 5 Nm
- PEEK-Verschraubungen: 0,5 Nm

Ablauf	Abbildung
1. Befestigungsschrauben ③ einsetzen und abwechselnd festziehen. 2. Verschraubung am Auslass ④ zum Drucksensor festziehen. 3. Verschraubung am Einlass ⑤ des Eluenten festziehen. 4. Einlassverschraubung ② und Auslassverschraubung ① des Kolbens festziehen.	

Kugelventile

Verschmutzte Kugelventile öffnen und schließen nicht richtig. Sie verursachen Druckschwankungen und unregelmäßigen Fluss.

Hinweis: **Kugelventile in Flussrichtung einsetzen.**

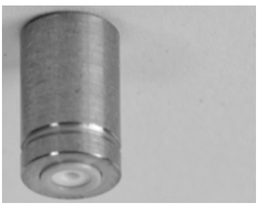


Abb. 24 Kugelventil

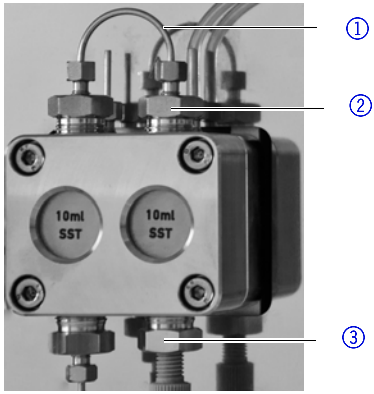
Kugelventile ausbauen

Voraussetzung

- Der Pumpenkopf wurde gespült.
- Die Kapillaren und Schläuche wurden entfernt.
- Der Pumpenkopf wurde abgebaut.

Werkzeuge

- Maulschlüssel Schlüsselweite SW 13

<table>
<tr><th>Ablauf</th><th>Abbildung</th></tr>
<tr><td>1. Die Rohrverbindung ① abschrauben.
2. Mit dem Maulschlüssel die Auslassverschraubung ② lösen.
3. Das erste Kugelventil entnehmen.
4. Mit dem Maulschlüssel die Einlassverschraubung ③ lösen.
5. Das zweite Kugelventil entnehmen.</td><td>
Abb. 25 Pumpenkopf</td></tr>
</table>

Nächste Schritte

Reinigen Sie die Kugelventile.

Kugelventile reinigen

1. Becherglas mit Lösungsmittel füllen.
2. Ventil in das Becherglas legen.
3. Becherglas mindestens 10 Minuten in einem Ultraschallbad beschallen lassen.

Kugelventile einbauen

Setzen Sie die Kugelventile in Flussrichtung ein. Die Einkerbung des Kugelventils zeigt dabei nach unten. Setzen Sie NP-Kugelventile in Flussrichtung ein. Der Pfeil des NP-Kugelventils zeigt dabei nach oben.

Voraussetzung

Die Kugelventile wurden getrocknet.



VORSICHT!
Beschädigung von Bauteilen durch zu stark angezogene Verschraubung möglich!
Drehmoment der Verschraubung beachten:
- Für Edelstahlverschraubungen: 5 Nm
- PEEK-Verschraubungen: maximal 1 Nm oder handfest plus eine Viertelumdrehung mit entsprechendem Werkzeug.

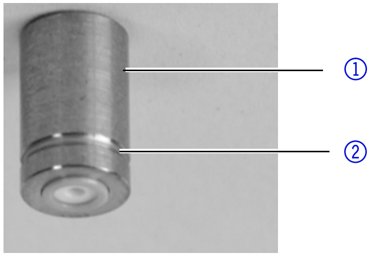
<table>
<tr><th>Ablauf</th><th>Abbildung</th></tr>
<tr><td>1. Die Kugelventile ① einsetzen, sodass die Einkerbung des Kugelventils ② nach unten zeigt.
2. Die Einlass- und Auslassverschraubungen eindrehen und mit einem Drehmomentschlüssel und dem entsprechenden Drehmoment festziehen.</td><td>

Abb. 26 Kugelventil</td></tr>
</table>

Nächste Schritte

Bauen Sie den Pumpenkopf wieder an.

Technische Daten

<table>
<tr><td rowspan="6">Lösungsmittelförderung</td><td>Pumpentyp</td><td>Doppelkolbenpumpe mit Haupt- und Hilfskolben</td></tr>
<tr><td>Flussratenbereich</td><td>▪ 10 ml-Pumpenkopf: 0,001 - 10 ml/min
▪ 50 ml-Pumpenkopf: 0,01 - 50 ml/min</td></tr>
<tr><td>Maximaldruck</td><td>▪ 10 ml-Pumpenkopf: 40 MPa bis 10 ml/min Imax = 70
▪ 50 ml-Pumpenkopf: 15 MPa bis 50 ml/min Imax = 80</td></tr>
<tr><td>Genauigkeit der Flussrate</td><td>▪ ±1 % (1 ml/min)
▪ Bei Pumpe ohne Drucksensor druckabhängig</td></tr>
<tr><td>Reproduzierbarkeit der Flussrate</td><td>Relative Standardabweichung RSD: < 0,5 % (1 ml/min)</td></tr>
<tr><td>Gradienten</td><td>▪ Isokratische HPLC Pumpe
▪ Erweiterbar zu einem binären Hochdruck-Gradientensystem (HPG) (Steuerung durch Software)</td></tr>
</table>

Lösungsmittelförderung	Systemschutz	▪ Pumpe mit Drucksensor: ▪ P_{min} und P_{max} einstellbar ▪ I_{min} und I_{max} einstellbar ▪ Pumpe mit Drucksensor: I_{min} und I_{max} einstellbar
Datenübertragung	Steuerung	▪ LAN ▪ RS-232 ▪ Analog ▪ Tasten am Gerät
	Analogeingänge	0 – 10 V
	Netzfrequenzbereich	50 – 60 Hz
	Leistungsaufnahme	maximal 40 W
	Schutzart	IP 20
Technische Parameter	Temperaturbereich	4 – 40 °C; 39,2 – 104 °F
	Luftfeuchtigkeit	unter 90 % nichtkondensierend
Allgemeine Angaben	Stromversorgung	100 – 240 V; 50 – 60 Hz
	Abmessungen	▪ Pumpe ohne Drucksensor: 121 x 138,1 × 220 mm ▪ Pumpe mit Drucksensor: 121 x 138,1 × 227.8 mm (Breite x Höhe × Tiefe)
	Gewicht	▪ Pumpe ohne Drucksensor: 2,3 kg ▪ Pumpe mit Drucksensor: 2,4 kg
	Höhe über dem Meeresspiegel	▪ maximal 2000 m über NN

Zubehör und Ersatzteile

Für die Nachbestellung von Ersatzteilen die beiliegende Packliste nutzen. Bei Fragen zu Ersatzteilen oder Zubehör die Technische Kundenbetreuung kontaktieren.

Zubehör

Bezeichnung	Bestellnummer
Beipack AZURA	FZA01
Beipack P 2.1S/P 4.1S	FPGA
Benutzerhandbuch	V6870

Gerätevarianten

Bezeichnung	Bestellnummer
Pumpe P 4.1S mit 10 ml Pumpenkopf (Edelstahl)	APG20EA
Pumpe P 4.1S mit 10 ml Pumpenkopf (Keramik)	APG20EB
Pumpe P 4.1S mit 50 ml Pumpenkopf (Edelstahl)	APG20FA
Pumpe P 4.1S mit 50 ml Pumpenkopf (Keramik)	APG20FB
Pumpe P 2.1S mit 10 ml Pumpenkopf (Edelstahl)	APG90EA
Pumpe P 2.1S mit 10 ml Pumpenkopf (Keramik)	APG90EB
Pumpe P 2.1S mit 10 ml Pumpenkopf (Hastelloy C)	APG90EC
Pumpe P 2.1S mit 50 ml Pumpenkopf (Edelstahl)	APG90FA
Pumpe P 2.1S mit 50 ml Pumpenkopf (Keramik)	APG90FB

Verfügbare Pumpenköpfe

Bezeichnung	Bestellnummer
10 ml-Pumpenkopf, Edelstahl mit Edelstahleinsätzen	AHB40
10 ml-Pumpenkopf, mit Keramikeinsätzen	AHB32
10 ml Pumpenkopf, Edelstahl mit Hastelloy C-Einsätzen	AHB43
50 ml-Pumpenkopf, Edelstahl mit Keramikeinsätzen	AHC22
50 ml-Pumpenkopf, Edelstahl mit Edelstahleinsätzen	AHC20

Entsorgung

Altgeräte oder demontierte alte Baugruppen können bei einem zertifizierten Entsorgungsunternehmen zur fachgerechten Entsorgung abgegeben werden.

AVV-Kennzeichnung in Deutschland

Die Altgeräte der Firma KNAUER haben nach der deutschen Abfallverzeichnis-verordnung (Januar 2001) folgende Kennzeichnung für Elektro- und Elektronik-Altgeräte: 160214.

WEEE-Registrierungsnummer

Die Firma KNAUER ist im Elektroaltgeräteregister (EAR) registriert unter der WEEE-Registrierungsnummer DE 34642789 in der Kategorie 8 und 9.

Allen Händlern und Importeuren von KNAUER-Geräten obliegt im Sinne der WEEE-Richtlinie die Entsorgungspflicht für Altgeräte. Endkunden können, wenn dies gewünscht wird, die Altgeräte der Firma KNAUER auf ihre Kosten (frei Haus) zum Händler, Importeur oder an die Firma KNAUER zurücksenden und gegen eine Gebühr entsorgen lassen.

Eluenten und andere Betriebsstoffe

Alle Eluenten und anderen Betriebsstoffe müssen getrennt gesammelt und fachgerecht entsorgt werden.

Alle für die Fluidik notwendigen Baugruppen der Geräte, z. B. Messzellen bei Detektoren oder Pumpenköpfe und Drucksensoren bei Pumpen, sind vor der Wartung, der Demontage oder der Entsorgung zuerst mit Isopropanol und danach mit Wasser zu spülen.

Rechtliche Hinweise

Gewährleistungsbedingungen

Die werkseitige Gewährleistung für das Gerät beträgt 12 Monate ab dem Auslieferungstermin. Die Gewährleistungsansprüche erlöschen bei unbefugtem Eingriff in das Gerät.

Während der Gewährleistungszeit ersetzt oder repariert der Hersteller kostenlos jegliche material- oder konstruktionsbedingten Mängel.

Von der Gewährleistung ausgenommen sind:

- Unbeabsichtigte oder vorsätzliche Beschädigungen
- Schäden oder Fehler, verursacht durch zum Schadenszeitpunkt nicht an den Hersteller vertraglich gebundene Dritte

- Verschleißteile, Sicherungen, Glasteile, Säulen, Leuchtquellen, Küvetten und andere optische Komponenten
- Schäden durch Nachlässigkeit oder unsachgemäße Bedienung des Geräts und Schäden durch verstopfte Kapillaren
- Verpackungs- und Versandschäden

Wenden Sie sich bei Fehlfunktionen Ihres Geräts direkt an den Hersteller:

KNAUER Wissenschaftliche Geräte GmbH
Hegauer Weg 38
14163 Berlin, Germany

Phone: +49 30 809727-111
Telefax: +49 30 8015010
E-Mail: info@knauer.net
Internet: www.knauer.net

Transportschäden

Die Verpackung unserer Geräte stellt einen bestmöglichen Schutz vor Transportschäden sicher. Die Verpackung auf Transportschäden prüfen. Im Fall einer Beschädigung die technische Kundenbetreuung des Herstellers innerhalb von drei Werktagen kontaktieren und den Spediteur informieren.

Abkürzungen und Fachbegriffe

Hier finden Sie Erläuterungen zu den in diesem Handbuch verwendeten Abkürzungen und Fachbegriffen.

Fachbegriff	Erläuterungen
GLP	Qualitätssicherungssystem im Labor nach guter Laborpraxis (Good Laboratory Practice)
HPG	Hochdruck-Gradient (High Pressure Gradient, HPG). Betriebsart eines HPLC-Systems. Das Lösungsmittel wird auf der Hochdruckseite der Pumpe gemischt.
HPLC	Hochleistungs-Flüssigkeitschromatografie, High Performance Liquid Chromatography (HPLC).
Lösungs-mittel	Die mobile Phase, der Eluent, das Fließmittel in der Flüssigchromatografie
Remote	Externe Steuerung über Chromatografie-Software oder analoge Steuersignale

Stichwortverzeichnis

Konformitätserklärung

Hersteller	KNAUER Wissenschaftliche Geräte GmbH Hegauer Weg 38 14163 Berlin, Deutschland		
Modell/ Bezugstyp	Pumpe	1. P 2.1S	Produktnr.: EPG90
		2. P 4.1S	Produktnr.: EPG20
	Das Produkt entspricht folgenden Spezifikationen:		

Maschinen Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
EN 60799:1998

EMV EMV-Richtlinie 2004/108/EG
EN 61000-3-2:2009
EN 61326-10.2006

Entsorgung RoHS-Richtlinie 2011/65/EU
WEEE-Richtlinie 2012/19/EU

Sicherheit Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EC
EN 61010-1:2001

CE

Das Produkt wurde in einer typischen Konfiguration geprüft. Das Konformitätszeichen ist auf der Rückwand des Gerätes angebracht.

Datum Berlin, 01.10.2014

A. Knauer

Alexanda Knauer (Geschäftsführung)

Originalausgabe des Handbuchs, Version 2.0
Datum der letzten Aktualisierung des Handbuchs: 03.07.2015
Gedruckt in Deutschland auf umweltfreundlichem Papier aus nachhaltiger Forstwirtschaft.

► Aktuelle Handbücher im Internet
www.knauer.net/downloads

www.knauer.net

HPLC · SMB · Osmometry

KNAUER Wissenschaftliche Geräte GmbH
Hegauer Weg 38
14163 Berlin, Germany

Phone: +49 30 809727-0
Telefax: +49 30 8015010
E-Mail: info@knauer.net
Internet: www.knauer.net

KNAUER